

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-133125

(43)Date of publication of application : 04.06.1988

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G09G 3/18

(21)Application number : 61-282410

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 26.11.1986

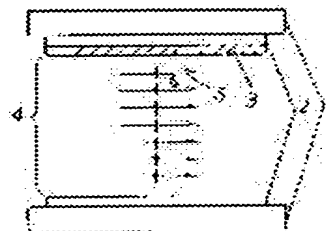
(72)Inventor : WAKITA HISAHIDE
KAMIMURA TSUYOSHI
ONISHI HIROYUKI
OOBA SHIYUUKO
OTA ISAO

(54) DRIVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL MATRIX PANEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize high contrast display without degrading a liquid crystal by applying a DC component to most of a scanning period, and applying a pulse, which neutralizes the DC component, just before or a little before a selection period.

CONSTITUTION: A ferroelectric liquid crystal 4 is held between a pair of substrates 1 whose counter faces electrodes are provided on to form matrix picture elements, and an asymmetrical memory is provided. In this case, the DC component is applied in most of the scanning period, and the pulse which neutralizes said DC component is applied just before or a little before the selection period. Only a scanning voltage is set to a prescribed waveform at the time of selecting another scanning electrode to apply said neutralizing pulse to a panel. Thus, the liquid crystal is prevented from being degraded by electrochemical reaction, and the panel having the asymmetrical memory is easily oriented as desired by the surface treatment like rubbing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-133125

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月4日

G 02 F 1/133
G 09 G 3/18

3 3 4

7370-2H
8621-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶マトリックスパネルの駆動法

⑯ 特 願 昭61-282410

⑰ 出 願 昭61(1986)11月26日

⑱ 発 明 者	脇 田	尚 英	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	上 村	強	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	大 西	博 之	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	大 庭	周 子	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	太 田	勲 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男		外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

液晶マトリックスパネルの駆動法

2. 特許請求の範囲

- (1) 対向面に電極を有する一対の基板間に強誘電性液晶を挟持し、マトリックス状の画素を形成し、非対称なメモリーを有する液晶マトリックスパネルにおいて、走査の大部分に直流成分を加え、選択期間の直前もしくはやや前に前記直流成分を中和するパルスを加えることを特徴とする液晶マトリックスパネルの駆動法。
- (2) 他の走査電極が選択されている時刻に走査電圧のみを所定の波形にすることで、直流成分中和パルスがパネルに印加できることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の液晶マトリックスパネルの駆動法。
- (3) 選択期間にパネルに印加されるパルスが正負対称であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項または第(2)項のいずれかに記載の液晶マトリックスパネルの駆動法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は強誘電性液晶を液晶層として持つ液晶マトリックスパネルの駆動法に関するものである。

従来の技術

近年、応答速度が速くメモリー性のある強誘電性液晶の報告がなされている(例えば、竹添秀夫、福田敦夫、久世栄一:「工業材料」、第31巻、第10号、22)。

以下、図面を用いて従来の強誘電性液晶パネルの一例について説明する。第3図は従来のスノクチック液晶パネルの構造を示すものである。第3図において1はガラス基板、2はITO(インジウム・ティン・オキサイド)より成る透明電極、4は強誘電性液晶層、5は液晶分子のCダイレクター、6は双極子モーメントである。強誘電性液晶は一般に分子長軸に垂直な方向に双極子モーメントをもっており、薄膜化により自発分極を持つようになる。強誘電性を示すカイラルスノクチック相の例を用いて強誘電性液晶の表記方法に第4

図に示す。第4図(a)は分子層の法線に対し分子長軸が $+\theta$ 度傾いた状態、第4図(b)は $-\theta$ 度傾いた状態の強誘電性液晶の表記法である。7は層の法線、8は分子の長軸方向 n 、9は双極子モーメント P_s 、10は n を xy 平面上に投影した時のCダイレクター C 、11は分子長軸の法線に対する傾き角 $\pm\theta$ 度である。以上のような構造を持つ強誘電性液晶パネルについて、以下その動作原理について図を参照しながら説明する。

第5図に従来の強誘電性液晶パネルの表示方法の原理図を示す。12は層法線に対して分子長軸が $+\theta$ 度傾いた液晶分子、13は $-\theta$ 度傾いた液晶分子、14は紙面表方向の双極子モーメント、15は紙面裏方向の双極子モーメント、16は2枚の偏光板の方向である。さて、第5図(a)は電圧無印加の状態、第5図(b)は紙面表から裏へ正の電圧を印加した場合、第5図(c)は紙面裏から表へ正の電圧を印加した場合の動作原理である。このように電圧の印加方向によりセル全体が $\pm\theta$ 度傾いた2つの状態をとり、したがって、電気光学効果による複屈

折または2色性を利用すれば明暗を表すことができる。これら2状態は自発分極の向きから、ユニフォーム・アップ(UU)、ユニフォーム・ダウン(UD)と呼ばれる。

以上が強誘電性液晶パネルの表示原理だが、マトリックス駆動を行う場合は選択期間に設定された総素状態をメモリー効果により保持することによりコントラストを出すことができる。マトリックスパネルの表示に成功した従来例の駆動法を第6図に示す。表示したパネルはラビングにより配向させたものであり、双安定メモリーを有する。駆動法はフレーム内ACの電圧平均化法に基づいたもので、1走査は2フレームからなり各フレームで白と黒を別々に書込んでいる。(例えば、原田、田口、岩佐、甲斐：エス・アイ・ディ'85ダイジェスト、1985年、135頁(T. HARADA, M. TAGUCHI, K. IWASA, M. KAI: SID '85 Digest (1985) p. 131)

発明が解決しようとする問題点

以上のように、従来の駆動法は液晶パネルの双

3

4

安定性を前提にしたものであった。従って、強誘電性液晶パネルにおいて品位の高い表示を得るためには、均一なモノドメイン配向を得ることと、安定なメモリー効果が必要であるといえる。ところが、ラビング等の表面処理により良好な配向を得るためには、表面に一軸方向の異方性を与えて分子が一定方向に向くようにしなければならないので、これは基板表面と分子の相互作用による双安定メモリー効果とは矛盾してしまう。そこで、双安定性を得られるようななるべく弱い一軸異方性で、できるだけ良好な配向を得るような表面処理法を特に工業的に有利なラビング法に関しては、各種の配向膜及び液晶材料を用いて実験が行われている。通常、上下基板に異種の配向膜を用いるとUU、UDの一方のみが安定になる場合が多い。また、上下対称な配向膜でも液晶によってはラビング方向がUU、UDの2つの分子方向の中間(分子層法線と等しい)からずれるために一方の状態のメモリー性が強まり単安定になることや、さらには、電場を切ると必ずラビング方向に分子

が向いてしまうというような報告がなされている。

(例えば、村上他：第11回液晶討論会予稿集、144頁)。ラビングにより配向させたパネルをマトリックス駆動により表示させた従来例においても、そのコントラストは切断応力等で配向させたセルで得られるコントラストに比べると格段に低い。これは、パネルの双安定性を利用しているにもかかわらず、ラビングによりその安定度が浅くなっているためである。以上のように、ラビングにより双安定性が劣化もしくは喪失する場合が多く、従来の双安定性のあるパネルを従来の交流化された駆動法でマトリックス駆動を行うと、良質な表示を均一に実現するのは難しい。

本発明は上記問題点に鑑み、双安定性のない強誘電性液晶パネルでも、高デューティーの単純マトリックス駆動で品位の高い表示ができ、液晶を劣化させない液晶マトリックスパネルの駆動法を与えるものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の液晶マト

5

6

リックスパネルの駆動法は、対向面に電極を有する一対の基板間に強誘電性液晶を挟持し、マトリックス状の画素を形成し、明暗いずれか一方の状態にのみメモリーを有する液晶マトリックスパネルにおいて、走査の大部分に直流成分を加え、選択期間の直前もしくはやや前に前記の直流成分を中和するパルスを加えることにより、液晶を劣化させることなく高コントラストの表示を実現するものである。

作用

従来の強誘電性液晶パネルは基板表面と分子の相互作用だけで双安定メモリーを得ようとしたために上記のような問題点が生じた。本発明の駆動法は、液晶パネル自身は単安定メモリーしか持たないものを、直流バイアス電圧を前記の単安定メモリー状態の自発分極の向きとは逆方向に加えることにより双安定性をもたらし、さらに液晶が劣化しないように前記の直流バイアス成分を中和するパルスを表示に影響しないように選択期間の直前に印加するものである。基板表面に強い一軸異

方性を与えると、液晶材料や再配向時の条件等に適切に設定すれば、前記の一軸方向にUD、UU状態のいずれか一方の分子の方向が揃った良好なモノドメイン配向を簡単に得られる。仮にUDの分子長軸方向が一軸方向だとすると、そのパネルはUDにメモリーを持つので、印加電圧に上向きの直流バイアス成分($V_{dc} < 0$)を重畳すれば、 V_{dc} の電圧を適切に設定することにより、UU、UDの両方に等しい安定度(閾値電圧)のメモリーを持たすことができる。選択期間からT秒間 V_{dc} を印加し、選択期間の少し前に $V_{dc} \cdot T + V_{rs} \cdot t = 0$ となる平均電圧 V_{rs} 、幅 t ($V_{rs} > 0$ 、 $t < T$)の中和パルスを印加すると、中和パルスにより絵素はUD状態にリセットされ、選択期間の印加パルスの電圧またはパルス幅の大小に応じてUUに反転するかUDのまま保持される。 V_{dc} と重畳する波形はネマチックに用いられる電圧平均化法でよいが、それに限定されない。単安定パネルは、上下の基板表面(配向膜)の性質を変えても得られるが、このような構成にする

と上下基板間で分子が捻れた構造をもつツイスト状態が安定になることを防げる。従ってこのような構成のパネルに本発明の駆動法を適用することもある有益である。その他、双安定パネルであってもその閾値電圧が対称でない場合に、本発明の駆動法に適用して、液晶の劣化を起さずに閾値電圧のバランスをとることも有効である。

また、走査電極に印加する波形を所定のものにすれば、他の走査電極を選択中に中和パルスを絵素に印加することができるので、走査時間が非常に短くてすむ。

実施例

以下に本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

エステル系の強誘電性液晶の混合物を、ラビング処理された $2\mu\text{m}$ スペースのマトリックスパネルに注入し、直流電場を印加しながら等方相から徐冷していくと、等方相→カイラルネマチック相→カイラルスメクチックC相を経て第2図のように配向した。このパネルはUDのみにメモリーが

あったが直流バイアス1.2ボルトを印加するとUUにもメモリーが生じ、閾値電圧特性もほぼ正負対称で非常に急峻な特性が得られた。このパネルに第1図の本発明の駆動波形を印加したところ、 $1/400$ デューティーでコントラスト約10の表示が得られた。第1図(a)から(d)は、それぞれ走査電圧、信号電圧、絵素に印加される電圧、透過光量を表す。中和パルスのかかる位相の走査電圧以外は $1/7$ バイアスのフレーム内AC電圧平均化法の波形に従い、信号電圧に $V_{dc} = -1.2$ ボルトのDCバイアスを重畳している。パルス幅Hは100 μs 、V₀は25ボルトである。

次に、等方相→カイラルネマチック相→スメクチックA→カイラルスメクチックC相を経る液晶を十分な圧力でラビングしたスペース $2.2\mu\text{m}$ のマトリックスパネルに注入して徐冷すると第2図のような配向が得られた。この液晶を用いると、ラビングの圧力や配向膜の条件によっては、双安定のパネルの得られたが、本実施例のパネルの方が均一な配向を示し、配向が均一なために閾値特性

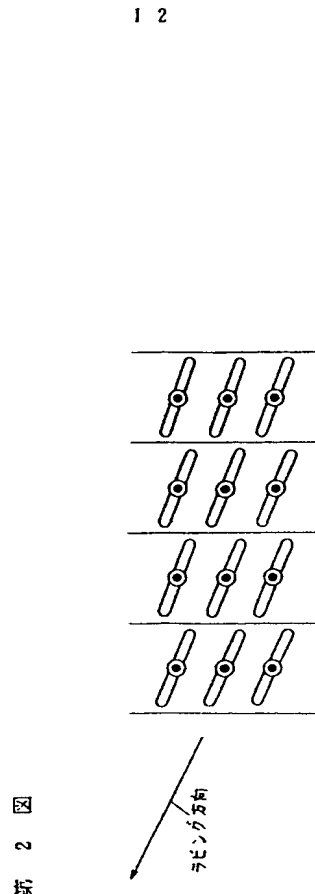
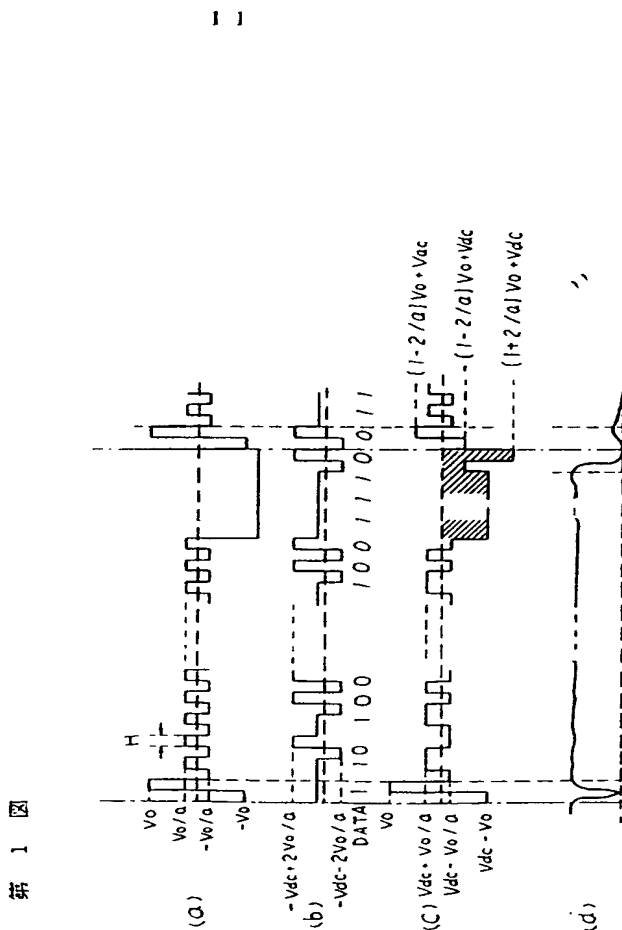
発明の効果

4. 図面の簡単な説明

液晶の表記法を示す模式図、第5図は従来の強誘電性液晶パネルの表示の原理を示す平面図、第6図は従来の強誘電性液晶マトリックスパネルの駆動波形図である。

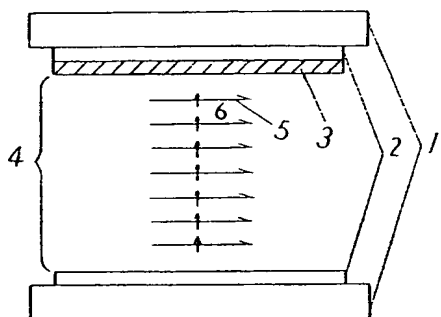
1 …… ガラス基板、2 …… 透明電極、3 …… 配向膜、4 …… 強誘電性液晶層、5 …… 液晶分子のCダイレクター、6 …… 双極子モーメント、7 …… 層の法線、8 …… 分子の長軸方向 n 、9 …… 双極子モーメント、10 …… Cダイレクター、11 …… 分子長軸の層法線に対する傾き角 $\pm \theta$ 度、12 …… 層法線に対して分子長軸が $+\theta$ 度傾いた液晶分子、13 …… $-\theta$ 度傾いた液晶分子、14 …… 紙面裏方向の双極子モーメント、15 …… 紙面裏方向の双極子モーメント、16 …… 2枚の偏光板の方向。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

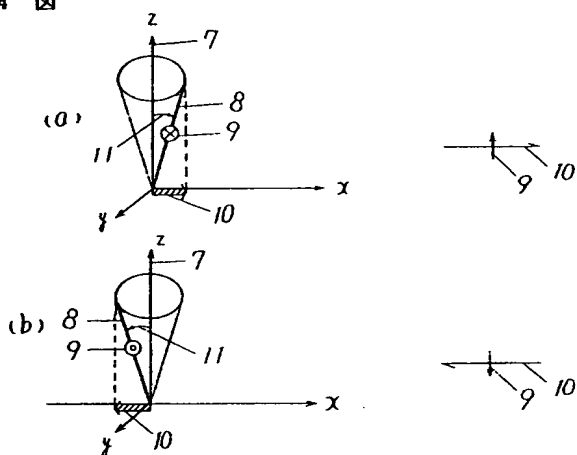


第 3 図

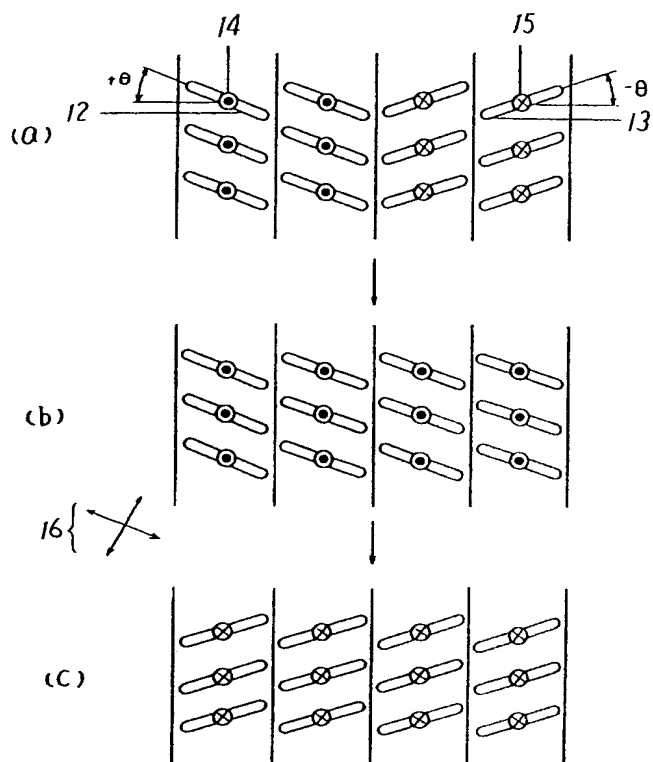
- 1 --- ガラス基板
2 --- ITO電極
3 --- 配向膜
4 --- 強誘電性液晶



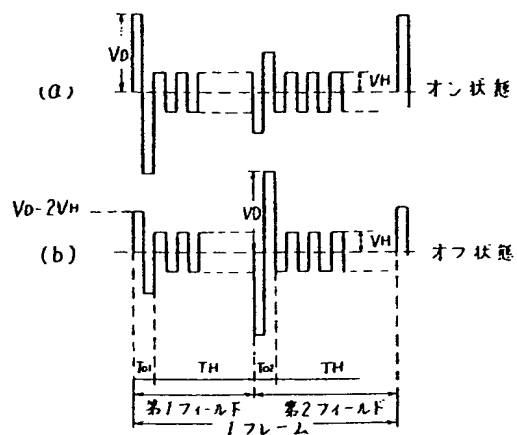
第 4 図



第 5 図



第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.